PBRU SCIENCE JOURNAL
2026.23(2) : 1-14

ระบบจองห้องประชุมแบบอัจฉริยะโดยเทคนิคการจำแนกข้อมูลด้วยการเรียนรู้ของเครื่อง: กรณีศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

An Intelligent Meeting Room Reservation System Based on Machine Learning Classification Techniques: A Case Study of Phranakhon Si Ayutthaya Rajabhat University

ฐิติรัตน์ ขาวบริสุทธิ์[1] อเนก พุทธิเดช[2] และแสงทอง บุญยิ่ง*[1]

Thitirat Kawborisut*[1] Anek Putthidech[2] and Sangtong Bunying[1]

[1]*สาขาวิทยาการจัดการนวัตกรรมดิจิทัล คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ*

[2]*สาขาวิชาวิทยาการข้อมูล คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ*

[1]*Digital Innovation Management, Faculty of Business Administration and Information Technology, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi*

[2]*Data Science Program, Faculty of Science and Technology. Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi.*

***Corresponding author; E-mail:** sangtong.b@rmutsb.ac.th

Received: 20 May 2026 /Revised: 03 June 2026 /Accepted: 04 June 2026

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบจองห้องประชุมแบบอัจฉริยะที่แนะนำห้องประชุมตามความต้องการของผู้ใช้บริการด้วยเทคนิคการจำแนกข้อมูลด้วยการเรียนรู้ของเครื่อง 2) วิเคราะห์และเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดล Decision Tree, Support Vector Machine (SVM) และ K-Nearest Neighbors (KNN) 3) ประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ และ 4) ศึกษาการยอมรับการใช้งานระบบตามกรอบ Technology Acceptance Model (TAM) ระบบพัฒนาในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันที่เชื่อมต่อกับโมเดลการเรียนรู้ของเครื่องผ่าน RESTful API ข้อมูลที่ใช้เป็นประวัติการจองห้องประชุมจริงของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ระหว่างปี พ.ศ. 2557–2568 จำนวน 3,677 รายการ สร้างคุณลักษณะนำเข้า 4 ตัวแปร โดยกำหนดตัวแปรเป้าหมาย (Target Variable) คือ ห้องประชุมที่เหมาะสมกับการจองโดยผลลัพธ์เป็นชื่อของห้องประชุมเรียงลำดับจากความเหมาะสมจากจำนวนทั้งหมด 10 ห้อง ซึ่งเป็นการจำแนกข้อมูลแบบหลายคลาส (Multi-class Classification) มีการแบ่งข้อมูลเป็นชุดฝึกสอนและชุดทดสอบในอัตรา 80:20

ผลการวิจัยพบว่าโมเดล Decision Tree มีประสิทธิภาพดีที่สุด โดยมีค่า Test Accuracy ร้อยละ 98.40 ค่า Precision, Recall และ F1-score (เฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก) เท่ากับ 0.99, 0.98 และ 0.98 ตามลำดับ และ มีค่า Gap ต่ำสุด 0.005 แสดงถึงความเสถียรของโมเดล ขณะที่ KNN และ SVM มีค่า Test Accuracy ร้อยละ 93.80 และ 90.80 ตามลำดับ ผลการประเมินระบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 5 คน ด้วย Black Box Testing อยู่ในระดับดี (ค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ = 4.39, S.D. = 0.57) และผลการยอมรับการใช้งานจากกลุ่มเป้าหมาย 30 คน อยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ = 4.84, S.D. = 0.37) สรุปได้ว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ ใช้งานง่าย และสามารถประยุกต์ใช้สนับสนุนการบริหารจัดการห้องประชุมในองค์กรภาครัฐได้จริง

คำสำคัญ: ระบบจองห้องประชุมอัจฉริยะ การจำแนกข้อมูล ต้นไม้ตัดสินใจ ระบบแนะนำ การยอมรับเทคโนโลยี

Abstract

This study aimed to (1) develop an intelligent meeting room reservation system that recommends rooms based on users' needs using machine learning classification techniques, (2) analyze and compare the performance of Decision Tree, Support Vector Machine (SVM), and K-Nearest Neighbors (KNN) models, (3) evaluate the system performance by experts, and (4) examine user acceptance based on the Technology Acceptance Model (TAM). The system was developed as a web application connected to the machine learning models through a RESTful API. The dataset comprised 3,677 actual meeting room reservation records from Phranakhon Si Ayutthaya Rajabhat University between 2014 and 2025. Four input features were engineered, and the target variable was the suitable meeting room for the booking, where the output was the name of the recommended meeting room ranked by suitability from a total of 10 rooms, framed as a multi-class classification task. The data were split into training and testing sets at an 80:20 ratio.

The results showed that the Decision Tree model achieved the best performance, with a test accuracy of 98.40%, weighted-average precision, recall, and F1-score of 0.99, 0.98, and 0.98, respectively, and the lowest gap value of 0.005, indicating model stability. In comparison, KNN and SVM achieved test accuracies of 93.80% and 90.80%, respectively. The system evaluation by five experts using black box testing was at a good level (Mean $\bar{x}$ = 4.39, S.D. = 0.57), and user acceptance among 30 target users was at the highest level (Mean $\bar{x}$ = 4.84, S.D. = 0.37). The findings indicate that the developed system is efficient, user-friendly, and applicable for supporting meeting room management in public sector organizations.

Keywords: Intelligent Meeting Room Reservation System, Data Classification, Decision Tree, Recommender System, Technology Acceptance Model

บทนำ

การบริหารจัดการห้องประชุม ห้องฝึกอบรม และพื้นที่กิจกรรมภายในหน่วยงานราชการเป็นภารกิจสำคัญที่ต้องอาศัยระบบจองและจัดสรรพื้นที่ที่มีประสิทธิภาพ โปร่งใส ตรวจสอบย้อนหลังได้ และสามารถลดความขัดแย้งจากการใช้ทรัพยากรร่วมกันได้ ทั้งนี้ ระบบจองห้องประชุมออนไลน์มีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนการบริหารจัดการทรัพยากรภายในองค์กรให้เป็นระบบมากขึ้น ลดขั้นตอนการทำงานแบบเดิม และช่วยให้ผู้ใช้สามารถตรวจสอบข้อมูลการใช้ห้องได้สะดวกยิ่งขึ้น[1] อย่างไรก็ตาม หลายหน่วยงานยังคงใช้กระบวนการจองในรูปแบบดั้งเดิม เช่น การใช้เอกสาร การประสานงานทางโทรศัพท์ หรือระบบออนไลน์ ที่ยังไม่สามารถแสดงสถานะห้องแบบเป็นปัจจุบัน ส่งผลให้เกิดปัญหาการจองซ้ำซ้อน การเลือกห้องไม่เหมาะสมกับลักษณะกิจกรรม การขาดข้อมูลสำหรับวิเคราะห์และวางแผน รวมถึงความคลาดเคลื่อนในการบริหารจัดการทรัพยากร[2]

ปัญหาดังกล่าวสอดคล้องกับบริบทของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ซึ่งมีการใช้ห้องประชุม ห้องฝึกอบรม และพื้นที่กิจกรรมเพื่อรองรับการประชุม การอบรม การสัมมนา และกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งจากหน่วยงานภายในและบุคคลภายนอก แต่ยังพบข้อจำกัดด้านตารางการใช้งานซ้อนทับ ข้อมูลการจองไม่เป็นปัจจุบัน การจัดการทรัพยากรยังไม่เป็นระบบ รวมถึงผู้ใช้บริการภายนอกยังขาดข้อมูลประกอบการตัดสินใจ

เช่น สถานะห้องว่าง อัตราค่าบริการ สิ่งอำนวยความสะดวก และเงื่อนไขการใช้งานที่ชัดเจน[3] ข้อจำกัดดังกล่าวส่งผลต่อประสิทธิภาพการให้บริการและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรห้องประชุมของมหาวิทยาลัย ดังนั้น การพัฒนาระบบที่สามารถสนับสนุนการจอง การตรวจสอบสถานะห้อง และการจัดการข้อมูลการใช้ห้องอย่างเป็นระบบจึงเป็นแนวทางสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการทรัพยากรและยกระดับคุณภาพการให้บริการแก่ผู้ใช้บริการ

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง พบว่า การประยุกต์ใช้การเรียนรู้ของเครื่องในระบบแนะนำ (Recommender System) ได้รับความสนใจเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะอัลกอริทึมต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) ซึ่งมีจุดเด่นด้านความสามารถในการอธิบายผลและเหมาะกับข้อมูลเชิงโครงสร้าง เช่น Jadhav และ Channe[4] เสนอระบบแนะนำที่ผสานตัวจำแนกต้นไม้ตัดสินใจกับการกรองแบบร่วมมือ (Collaborative Filtering) และพบว่าให้ผลการแนะนำที่มีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับ Awotunde และคณะ[5] ที่พัฒนาระบบแนะนำสินค้าด้วยอัลกอริทึมต้นไม้ตัดสินใจ (CART) และรายงานค่าความแม่นยำ ความเที่ยง ความระลึก และ F1 สูงกว่าระบบเดิม ส่วนในบริบทข้อมูลการจอง Yang และ Miao[6] ใช้แบบจำลองที่ผสานต้นไม้ตัดสินใจกับโครงข่ายประสาทเทียม เพื่อทำนายการยกเลิกการจองห้องพัก สะท้อนศักยภาพของเทคนิคการจำแนกข้อมูลในงานจองทรัพยากร อย่างไรก็ตาม งานวิจัยกลุ่มนี้ส่วนใหญ่มุ่งเน้นการทำนายพฤติกรรม เช่น การยกเลิกการจอง มากกว่าการแนะนำห้องประชุมที่เหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้โดยตรง จากการสังเคราะห์วรรณกรรมข้างต้น พบช่องว่างการวิจัย 3 ประการ ได้แก่ 1) งานวิจัยระบบจองห้องประชุมส่วนใหญ่ยังใช้แนวทางแบบกฎเกณฑ์ตายตัว (Rule-based) มากกว่าการประยุกต์ใช้การเรียนรู้ของเครื่องเพื่อแนะนำห้องประชุมที่เหมาะสม 2) การเปรียบเทียบอัลกอริทึม ML (Decision Tree, SVM และ KNN) สำหรับการแนะนำห้องประชุมด้วยข้อมูลการจองจริง ระดับสถาบันยังมีน้อย และ 3) การประเมินการยอมรับตามกรอบ TAM ในระบบจองที่ขับเคลื่อนด้วย ML ยังศึกษาไม่เพียงพอ

ผู้วิจัยจึงเลือกแนวทางการจำแนกข้อมูล (Classification) เนื่องจากข้อมูลการจองเป็นข้อมูลเชิงโครงสร้างที่มีเงื่อนไขชัดเจน เช่น จำนวนที่นั่ง ช่วงเวลา และหน่วยงาน ซึ่งจับคู่กับห้องที่เหมาะสม (คลาสเป้าหมาย) ได้โดยตรง จึงมองปัญหาการแนะนำห้องเป็นการจำแนกแบบหลายคลาส (Multi-class Classification) และนำแบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance Model: TAM) มาใช้ประเมินการยอมรับของผู้ใช้ เนื่องจากการรับรู้ประโยชน์ (Perceived Usefulness) และการรับรู้ความง่ายในการใช้งาน (Perceived Ease of Use) เป็นองค์ประกอบสำคัญของ TAM ที่เกี่ยวข้องกับการยอมรับและความตั้งใจใช้งานเทคโนโลยี[7]

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาระบบจองห้องประชุมแบบอัจฉริยะโดยเทคนิคการจำแนกข้อมูลด้วยการเรียนรู้ของเครื่อง
2. เพื่อวิเคราะห์และเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดล Decision Tree, SVM และ KNN
3. เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบจองห้องประชุมแบบอัจฉริยะโดยเทคนิคการจำแนกข้อมูลด้วยการเรียนรู้ของเครื่อง
4. เพื่อศึกษาการยอมรับการใช้ระบบจองห้องประชุมแบบอัจฉริยะโดยเทคนิคการจำแนกข้อมูลด้วยการเรียนรู้ของเครื่อง

วิธีการดำเนินการวิจัย

กลุ่มเป้าหมาย

ผู้วิจัยกำหนดกลุ่มเป้าหมายออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้ 1) กลุ่มเป้าหมายสำหรับประเมินการยอมรับการใช้งานระบบ จำนวน 30 คน คัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) จากประชากรซึ่งเป็นผู้ใช้บริการห้องประชุมของมหาวิทยาลัย จำนวนประมาณ 643 คน จาก 14 หน่วยงาน โดยมีเกณฑ์การคัดเลือก คือ 1.1) เป็นบุคลากรหรือผู้ปฏิบัติงานที่รับผิดชอบการจอง

และการใช้ห้องประชุมของหน่วยงาน 1.2) มีประสบการณ์ในการจองและใช้งานห้องประชุมในรอบ 12 เดือนที่ผ่านมา และ 1.3) ได้ทดลองใช้งานระบบที่พัฒนาขึ้นก่อนตอบแบบประเมิน 2) ผู้เชี่ยวชาญสำหรับตรวจสอบเครื่องมือวิจัย จำนวน 3 คน ซึ่งมีคุณสมบัติสำเร็จการศึกษาปริญญาโทในสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศหรือสาขาที่เกี่ยวข้อง หรือมีตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ และมีประสบการณ์สอนไม่ต่ำกว่า 3 ปี 3) ผู้ทรงคุณวุฒิสำหรับประเมินประสิทธิภาพระบบ จำนวน 5 คน ซึ่งมีคุณสมบัติสำเร็จการศึกษาปริญญาโทหรือเอก ในสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศหรือสาขาที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์สอนไม่ต่ำกว่า 5 ปี

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มี 2 ประเภท ประกอบด้วย 1) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ระบบจองห้องประชุมแบบอัจฉริยะโดยเทคนิคการจำแนกข้อมูลด้วยการเรียนรู้ของเครื่อง: กรณีศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ซึ่งเป็นระบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) โดยโครงสร้างของระบบประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ได้แก่ (1) ส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (Frontend) พัฒนาโดยใช้ Vue.js เพื่อรองรับการแสดงผลและการโต้ตอบกับผู้ใช้งาน (2) ส่วนประมวลผลหลักของระบบ (Backend) พัฒนาโดยใช้ภาษา PHP ร่วมกับ Laravel Framework สำหรับการจัดการข้อมูล การยืนยันตัวตน และการเชื่อมต่อฐานข้อมูล และ (3) ส่วนประมวลผลการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning Core) พัฒนาโดยใช้ภาษา Python ร่วมกับ Flask และ Scikit-learn ซึ่งเชื่อมต่อการทำงานระหว่างส่วนต่าง ๆ ผ่านส่วนเชื่อมต่อโปรแกรมประยุกต์แบบเรสต์ฟูล (RESTful API) ทั้งนี้ใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL เป็นฐานข้อมูลหลักสำหรับจัดเก็บข้อมูลการจองห้องประชุม ข้อมูลผู้ใช้งาน และข้อมูลอื่นที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของระบบ

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยเป็นประวัติการจองห้องประชุมจริงของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ระหว่างปี พ.ศ. 2557 - 2568 จำนวน 3,677 รายการ ผู้วิจัยเตรียมข้อมูล (Data Preprocessing) โดยรวมไฟล์รายปีเข้าด้วยกัน ทำความสะอาดข้อมูลด้วยการตัดรายการที่ไม่สมบูรณ์ออก (Missing Data) นอกจากนั้นสร้างตัวแปรจากข้อมูลดิบ ได้แก่ ระยะเวลาการใช้งาน (duration_hours) และช่วงเวลาการใช้งาน (event_period) ปรับชื่อห้องที่บันทึกหลายรูปแบบให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน และ คัดกรองห้องโดยคงไว้เฉพาะห้องที่มีจำนวนรายการจองตั้งแต่ 2 รายการขึ้นไป เพื่อให้สามารถแบ่งข้อมูลเข้าชุดฝึกสอนและชุดทดสอบได้จากนั้นคัดเลือกคุณลักษณะนำเข้า (Input Features) จำนวน 4 ตัวแปร โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาเชิงโดเมน (Domain-based Selection) คือ เลือกเฉพาะตัวแปรที่มีความสัมพันธ์เชิงเหตุผลกับการตัดสินใจเลือกห้องประชุมและมีข้อมูลครบถ้วนเพียงพอ ได้แก่ หน่วยงานที่ขอใช้ (department) ระยะเวลาการใช้งาน (duration_hours) ช่วงเวลาการใช้งาน (event_period) และจำนวนที่นั่ง (seats) โดยไม่นำตัวแปรประเภทข้อมูลระบุตัวตนหรือข้อความอิสระ เช่น เลขที่เอกสาร ชื่อผู้ขอใช้ และหัวข้อกิจกรรม มาใช้ เนื่องจากไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการเลือกห้อง และกำหนดตัวแปรเป้าหมาย (Target Variable) คือ ห้องประชุมที่เหมาะสมกับการจอง (room) ซึ่งเป็นปัญหาการจำแนกประเภทแบบหลายคลาส (Multi-class Classification) จำนวน 10 ห้อง

ผู้วิจัยนำโมเดลการจำแนกข้อมูล จำนวน 3 โมเดล มาใช้ในการทดลองและเปรียบเทียบ ได้แก่ อัลกอริทึมต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) อัลกอริทึมซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน (Support Vector Machine: SVM) และอัลกอริทึมเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด (K-Nearest Neighbors: KNN) โดยพัฒนาตามขั้นตอนดังนี้ เริ่มจากแบ่งข้อมูลด้วยการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ (Stratified Sampling) ในอัตรา 80:20 และกำหนด random_state เท่ากับ 42 เพื่อให้ผลการทดลองทำซ้ำได้ จากนั้นแปลงข้อมูลนำเข้าด้วยการเข้ารหัสแบบ One-Hot Encoding กับตัวแปรเชิงหมวดหมู่ เช่น ชื่อของหน่วยงานและช่วงเวลาการใช้งาน และปรับมาตราส่วนตัวแปรเชิงตัวเลข กับระยะเวลาการใช้งานและจำนวนที่นั่ง ด้วย StandardScaler แล้วฝึกสอน

โมเดลพร้อมตรวจสอบความถูกต้องด้วยวิธีการตรวจสอบไขว้แบบ 5 ส่วน (5-fold Cross-Validation) กับชุดข้อมูลฝึกสอน ทั้งนี้ ผู้วิจัยใช้ค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น (default) ของไลบรารี Scikit-learn เป็นพื้นฐาน แล้วปรับค่าพารามิเตอร์สำคัญจากการทดลองให้เหมาะกับลักษณะข้อมูล ได้แก่ ความลึกสูงสุดของต้นไม้ (max_depth) ในโมเดล Decision Tree ค่า C และ gamma ในโมเดล SVM และจำนวนเพื่อนบ้าน (k) ในโมเดล KNN จากนั้นในการประเมินและคัดเลือกโมเดล ผู้วิจัยใช้ตัวชี้วัดมาตรฐาน ได้แก่ Accuracy, Precision, Recall และ F1-score โดยกำหนดให้ค่าความแม่นยำของชุดข้อมูลทดสอบ (Test Accuracy) เป็นเกณฑ์หลัก ร่วมกับค่าความแตกต่างระหว่างชุดฝึกสอนและชุดทดสอบ (Gap) และความสามารถในการอธิบายผลของโมเดลเป็นเกณฑ์ประกอบ ซึ่งพบว่าโมเดล Decision Tree มีความเหมาะสมที่สุดสำหรับนำไปใช้ในระบบ ทั้งนี้ กรอบแนวคิดและกระบวนการพัฒนาโดยรวมแสดงดังใน Figure 1

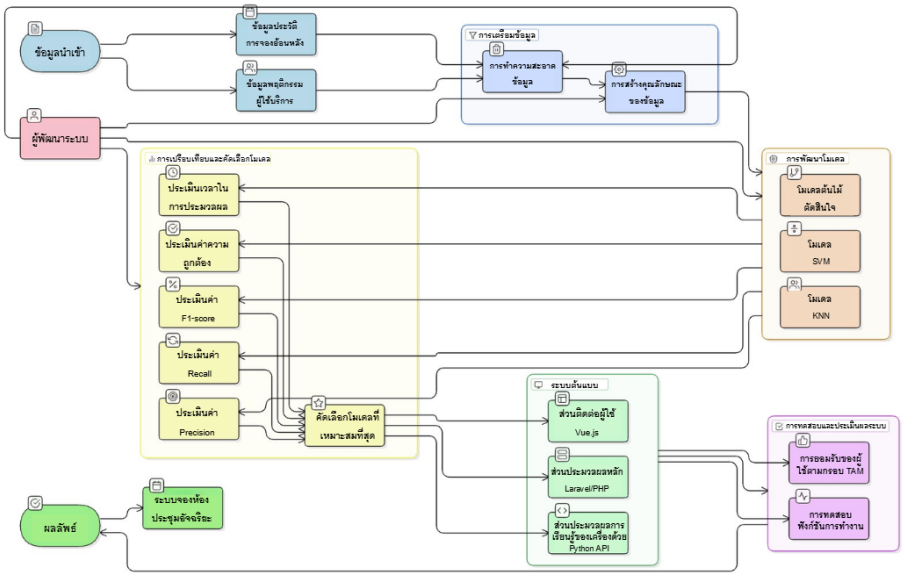


Figure 1. Research Framework and Development Process of the Smart Meeting Room Reservation System Using Machine Learning

หลังการคัดเลือกโมเดล ผู้วิจัยนำโมเดล Decision Tree ไปผนวกเข้ากับระบบจองห้องประชุมที่พัฒนาในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน โดยให้บริการโมเดลผ่านส่วนเชื่อมต่อแบบ RESTful API ซึ่งเชื่อมโยงการทำงานระหว่างส่วนติดต่อผู้ใช้ (Frontend) ส่วนประมวลผลหลัก (Backend) และส่วนประมวลผลการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning Core) เข้าด้วยกัน กล่าวคือ เมื่อผู้ใช้ระบุเงื่อนไขการจอง ส่วนประมวลผลหลัก (Laravel) จะส่งคำขอไปยังบริการโมเดล (Python ร่วมกับ Flask) ผ่าน API และรับรายชื่อห้องที่แนะนำกลับมาแสดงผลแบบเรียลไทม์ ทั้งนี้ ข้อมูลการจอง ข้อมูลห้องประชุม และข้อมูลผู้ใช้งานถูกจัดเก็บในฐานข้อมูล MySQL ที่ออกแบบตามโครงสร้างความสัมพันธ์ของข้อมูล ดังแสดงใน Figure 2 และภาพรวมสถาปัตยกรรมของระบบที่เชื่อมโยงส่วนต่าง ๆ เข้าด้วยกันแสดงดังใน Figure 3

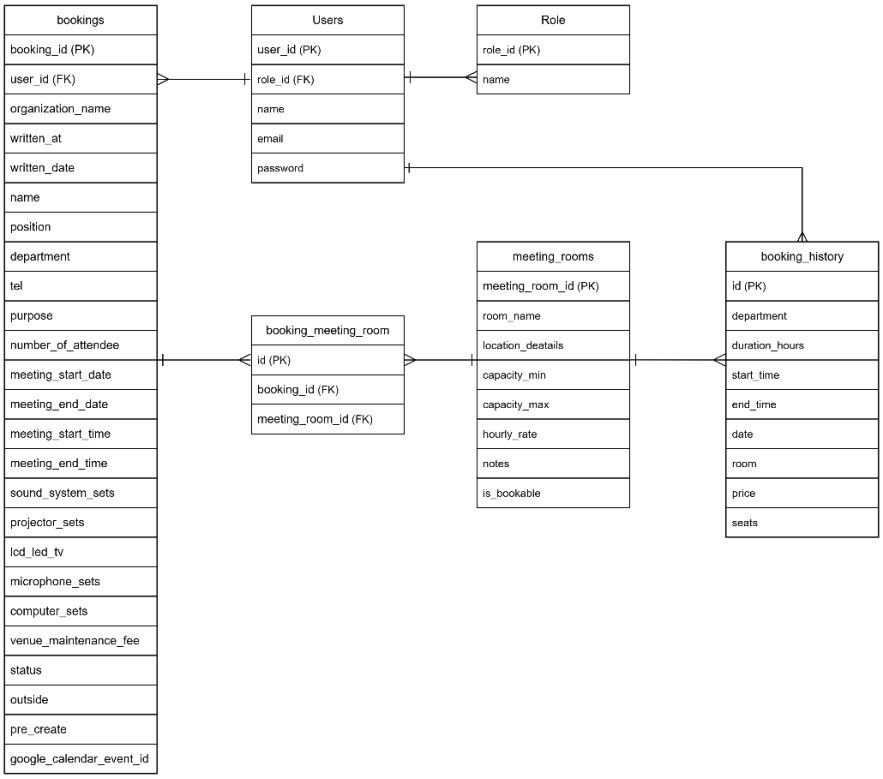


Figure 2. Entity-Relationship Diagram (ERD) of the system database

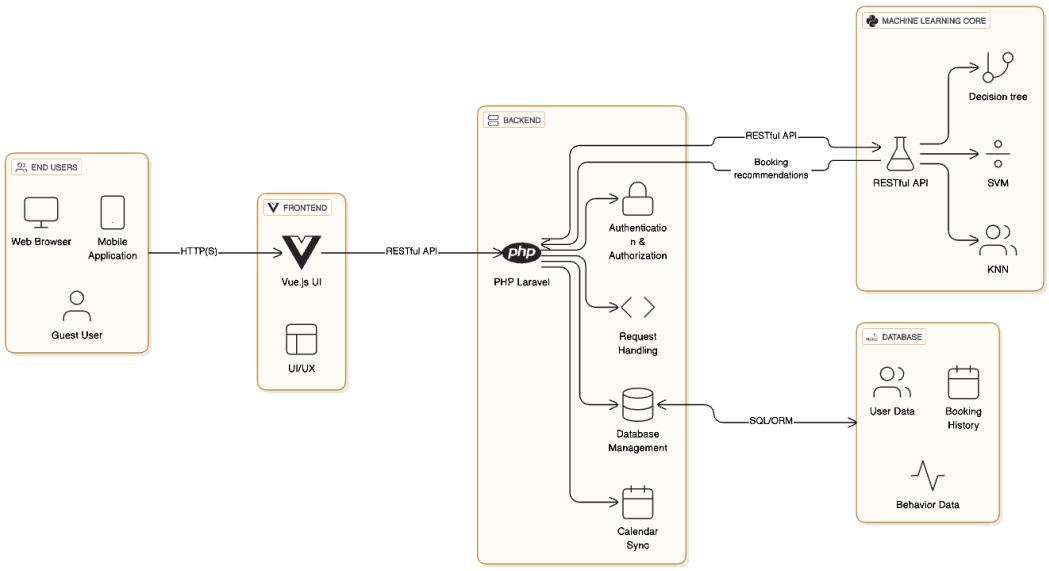


Figure 3. System architecture of the smart meeting room reservation system

2) เครื่องมือที่ใช้สำหรับเก็บรวบรวมข้อมูล (1) แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยอาศัยแนวทางการทดสอบแบบกล่องดำ (Black Box Testing) โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ครอบคลุม 5 ด้าน ได้แก่ ด้านความตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน ด้านความถูกต้องของฟังก์ชัน ด้านความง่ายในการใช้งาน ด้านความปลอดภัยของระบบ และด้านความรวดเร็วในการทำงาน (2) แบบประเมินการยอมรับระบบการจองห้องประชุมตามความต้องการของผู้ใช้บริการแบบอัจฉริยะโดยเทคนิคการจำแนกข้อมูลด้วยการเรียนรู้ของเครื่อง โดยอ้างอิงตามแบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance Model: TAM) ครอบคลุม 4 ด้าน ได้แก่ ด้านการรับรู้ประโยชน์ของระบบ ด้านการรับรู้ความง่ายในการใช้งาน ด้านทัศนคติที่มีต่อการใช้งานระบบ และด้านความตั้งใจที่จะใช้งานระบบ

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการศึกษาและบริบทของระบบ ประกอบด้วยแบบประเมินประสิทธิภาพของระบบ และแบบประเมินการยอมรับการใช้ระบบ ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือก่อนนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลจริง โดยตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ด้วยค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of Item-Objective Congruence: IOC) จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน พบว่าทุกข้อคำถามมีค่า IOC ไม่ต่ำกว่า 0.50 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ และตรวจสอบความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบประเมินการยอมรับการใช้งานระบบตามกรอบ TAM ด้วยค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha) ได้ค่าเท่ากับ 0.97 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 0.70 สะท้อนว่าเครื่องมือมีความเชื่อมั่นในระดับสูงและเหมาะสมสำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 30 คน โดยใช้แบบสอบถามการยอมรับการใช้งานระบบ และเก็บข้อมูลการประเมินประสิทธิภาพจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ข้อมูลที่ได้ถูกนำมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เพื่อประเมินระดับความคิดเห็น และสรุปผลการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย 1) ค่าเฉลี่ย (Mean: $\bar{x}$) ใช้สำหรับวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นของกลุ่มเป้าหมาย 2) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) โดยกำหนดเกณฑ์การแปลผลตามระดับความคิดเห็นด้วยมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert Scale) นอกจากนี้ ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของโมเดลการเรียนรู้ของเครื่องสำหรับงานจำแนกข้อมูล ผู้วิจัยใช้ตัวชี้วัดมาตรฐาน 4 ตัว ได้แก่ ค่าความถูกต้องโดยรวม (Accuracy) สะท้อนสัดส่วนของตัวอย่างที่ทำนายถูกต้องทั้งหมด ค่าความแม่นยำ (Precision) สะท้อนความถูกต้องของการทำนายในคลาสเป้าหมาย ค่าความไวหรือสัดส่วนการค้นคืน (Recall) สะท้อนความครบถ้วนในการตรวจจับคลาสเป้าหมาย และค่า F1-score เป็นค่าเฉลี่ยฮาร์มอนิก (Harmonic Mean) ของ Precision และ Recall เนื่องจากเป็นการจำแนกแบบหลายคลาส (Multi-class) ผู้วิจัยจึงรายงานค่า Precision, Recall และ F1-score ในรูปค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก (Weighted Average) ตามจำนวนตัวอย่างของแต่ละคลาส ซึ่งทั้งหมดสามารถคำนวณจากองค์ประกอบของคอนฟิวชันเมทริกซ์ (Confusion Matrix) ดังสมการ

สมการของตัวชี้วัดค่าความถูกต้องโดยรวม (Accuracy)

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN}$$

สมการของตัวชี้วัดค่าความแม่นยำ (Precision)

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP}$$

สมการของตัวชี้วัดค่าความไวหรือสัดส่วนการค้นคืน (Recall)

$$Recall = \frac{TP}{TP + FN}$$

สมการของตัวชี้วัดค่า F1-score

$$F1 - score = 2 \times \frac{(Precision \times Recall)}{(Precision + Recall)}$$

โดยที่

TP หมายถึง จำนวนข้อมูลที่โมเดลทำนายถูกต้องว่าเป็นคลาสเป้าหมาย

TN หมายถึง จำนวนข้อมูลที่โมเดลทำนายถูกต้องว่าไม่ใช่คลาสเป้าหมาย

FP หมายถึง จำนวนข้อมูลที่โมเดลทำนายว่าเป็นคลาสเป้าหมาย แต่แท้จริงไม่ใช่คลาสเป้าหมาย

FN หมายถึง จำนวนข้อมูลที่เป็นคลาสเป้าหมายจริง แต่โมเดลทำนายเป็นคลาสอื่น

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยสามารถสรุปสาระสำคัญตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยได้ 4 ส่วน ได้แก่ 1) ผลการพัฒนาระบบ 2) ผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดล 3) ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบ และ 4) ผลการศึกษาการยอมรับการใช้ระบบ

1) สรุปผลการพัฒนาระบบการจองห้องประชุมตามความต้องการของผู้ใช้บริการแบบอัจฉริยะ โดยเทคนิคการจำแนกข้อมูลด้วยการเรียนรู้ของเครื่อง ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาระบบตามวงจรการพัฒนาระบบ (SDLC) จนได้ระบบในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) รองรับการแสดงผลแบบ Responsive สามารถใช้งานได้ผ่านอุปกรณ์ที่หลากหลาย โดยโครงสร้างของระบบประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ได้แก่ (1) ส่วนติดต่อผู้ใช้ (Frontend) พัฒนาโดยใช้ Vue.js เพื่อรองรับการแสดงผลและการโต้ตอบกับผู้ใช้งานให้ทันสมัยและใช้งานง่าย (2) ส่วนประมวลผลหลักของระบบ (Backend) พัฒนาโดยใช้ภาษา PHP ร่วมกับ Laravel Framework สำหรับการจัดการข้อมูล การยืนยันตัวตน และการเชื่อมต่อฐานข้อมูล และ (3) ส่วนประมวลผลการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning Core) พัฒนาโดยใช้ภาษา Python ร่วมกับ Flask และ Scikit-learn ในด้านการใช้งานจริง ผู้ใช้บริการสามารถระบุเงื่อนไขการจอง เช่น หน่วยงาน ช่วงเวลา และจำนวนผู้เข้าร่วม ผ่านหน้าจอการค้นหาและแนะนำห้องประชุมแบบรวดเร็ว (Quick Recommendation) ดังแสดงใน Figure 4 จากนั้นระบบจะประมวลผลด้วยโมเดล Decision Tree และแสดงรายการห้องประชุมที่เหมาะสมเรียงตามลำดับความเหมาะสมให้ผู้ใช้เลือก ดังแสดงใน Figure 4 - 5

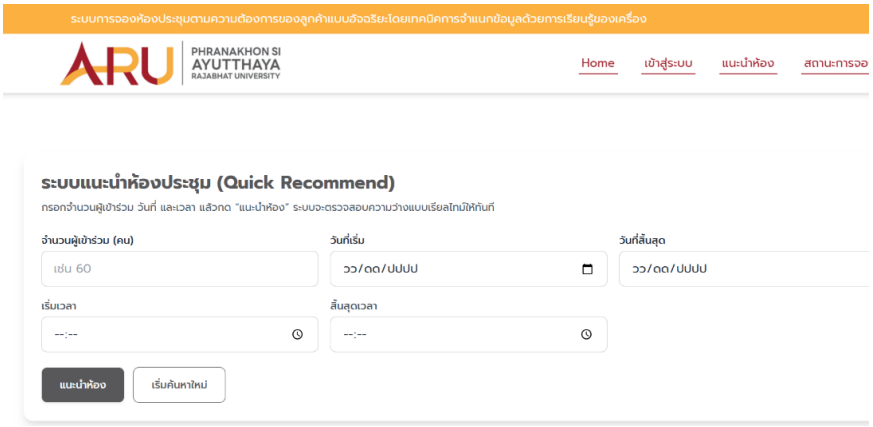


Figure 4. The room search and quick recommendation screen

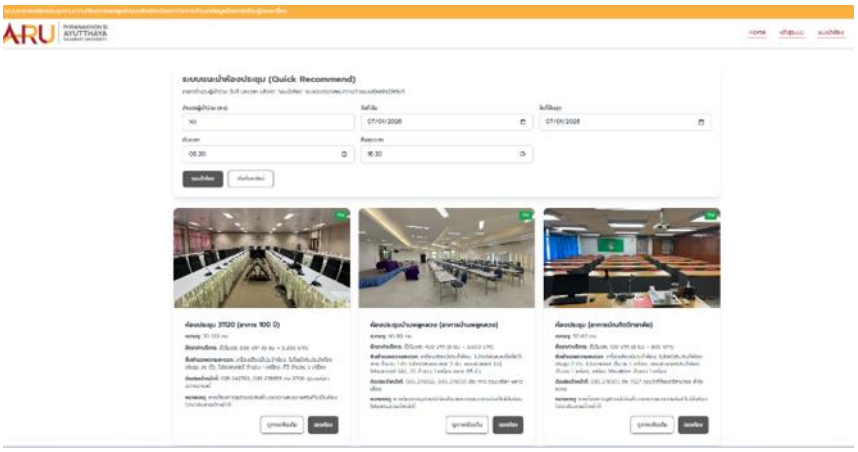


Figure 5. List of meeting rooms recommended by the system using the Decision Tree model

2) ผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบประสิทธิภาพโมเดลการจำแนกข้อมูลด้วยการเรียนรู้ของเครื่องจำนวน 3 รูปแบบ ได้แก่ อัลกอริทึมต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) อัลกอริทึมซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน (Support Vector Machine: SVM) และอัลกอริทึมเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด (K-Nearest Neighbors: KNN) เพื่อคัดเลือกโมเดลที่เหมาะสมที่สุดสำหรับนำไปใช้ในระบบแนะนำห้องประชุม พบว่า โมเดล Decision Tree ที่ให้ผลดีที่สุดกำหนดค่าระดับความลึกสูงสุด (max_depth) เท่ากับ 6 ร่วมกับจำนวนตัวอย่างขั้นต่ำต่อใบ (min_samples_leaf) เท่ากับ 12 และค่าการตัดแต่งกิ่ง (ccp_alpha) เท่ากับ 0.005 เพื่อควบคุมความซับซ้อนของต้นไม้และลดภาวะการเรียนรู้เกิน (Overfitting) ซึ่งจากการทดลองปรับค่าพบว่าการกำหนดค่าดังกล่าวให้ค่าความแม่นยำของชุดทดสอบสูง (ร้อยละ 98.40) และค่า Gap ต่ำที่สุด (0.005) สะท้อนความเสถียรของโมเดล ขณะที่โมเดล KNN มีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะการเรียนรู้เกิน (Overfitting) เนื่องจากมีค่า Gap สูงที่สุด ส่วนโมเดล SVM มีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ดี ดังแสดงใน Table 1

Table 1. Summary of performance evaluation results of Decision Tree, SVM, and KNN models

Model	Train Accuracy	Test Accuracy	Gap	Precision	Recall	F1-score	Result
Decision Tree	0.989	0.984	0.005	0.992	0.984	0.984	Best and highly stable
SVM	0.937	0.908	0.029	0.907	0.908	0.907	Good performance
KNN	1.000	0.938	0.062	0.934	0.938	0.934	Tends toward overfitting

จาก Table 1 พบว่าโมเดล Decision Tree มีค่า Test Accuracy สูงสุด 0.984 (ร้อยละ 98.40) และมีค่า Gap ต่ำสุดเพียง 0.005 สะท้อนว่าโมเดลมีความเสถียรสูงและความสามารถในการทำนายข้อมูลใหม่ดีเยี่ยม โมเดล KNN แม้มี Train Accuracy สูงถึง 1.000 (ร้อยละ 100) แต่เมื่อทดสอบกับชุดข้อมูลทดสอบ พบว่าความแม่นยำลดลงเหลือ 0.938 (ร้อยละ 93.80) ส่งผลให้มีค่า Gap สูงที่สุด 0.062 ซึ่งเริ่มมีสัญญาณของภาวะการเรียนรู้เกิน (Overfitting) เล็กน้อยเมื่อเทียบกับโมเดลอื่น กล่าวคือโมเดลมีแนวโน้มจดจำรายละเอียดเฉพาะของข้อมูลฝึกสอน ทำให้ความสามารถในการทำนายข้อมูลใหม่ลดลงบ้าง แม้ว่าค่า Test Accuracy จะยังอยู่ในระดับสูง (ร้อยละ 93.80) โมเดล SVM มีค่า Test Accuracy อยู่ที่ 0.908 (ร้อยละ 90.80) และมีค่า Gap ปานกลาง 0.029 แสดงประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ดีแต่ยังต่ำกว่า Decision Tree

การวิเคราะห์ความสามารถในการจำแนกของโมเดล Decision Tree ในระดับรายคลาส ผู้วิจัยได้แสดงผลการจำแนกคอนฟิวชันเมทริกซ์ (Confusion Matrix) ดังแสดงใน Figure 6 กำหนดรหัส C1 ถึง C10 แทนห้องประชุมแต่ละห้อง ได้แก่ C1 = หอประชุม, C2 = ห้องประชุม 1, C3 = ห้องประชุม 317, C4 = ห้องประชุม 317 บน, C5 = ห้องประชุม 317 ล่าง, C6 = ห้องประชุม สนอ., C7 = ห้องประชุมบ้านพลูหลวง, C8 = อยุธยา-อาเซียน, C9 = อยุธยา-ฮอลันดา และ C10 = อยุธยา-โปรตุเกส โดยค่าบนแนวทแยงมุม (Diagonal) แสดงจำนวนรายการที่โมเดลทำนายถูกต้อง จะเห็นได้ว่าโมเดลทำนายห้องส่วนใหญ่ได้ถูกต้องเกือบทั้งหมด โดยเฉพาะห้องที่มีจำนวนข้อมูลมาก เช่น อยุธยา-อาเซียน (C8) อยุธยา-โปรตุเกส (C10) และอยุธยา-ฮอลันดา (C9) ที่ทำนายถูกต้องครบทุกรายการ เนื่องจากมีตัวอย่างเพียงพอให้โมเดลเรียนรู้รูปแบบได้อย่างชัดเจน ส่วนความคลาดเคลื่อนที่พบเกือบทั้งหมดกระจุกตัวอยู่ระหว่างห้องประชุม 317 บน (C4) และ 317 ล่าง (C5) ซึ่งเป็นห้องในอาคารเดียวกัน มีลักษณะการใช้งานใกล้เคียงกัน และมีจำนวนรายการจองน้อย (14 และ 3 รายการ ตามลำดับ) ทำให้โมเดลแยกความแตกต่างได้ยาก ผลดังกล่าวสอดคล้องกับค่าตัวชี้วัดเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักที่อยู่ในระดับสูง (Precision, Recall และ F1-score เท่ากับ 0.99, 0.98 และ 0.98 ตามลำดับ) และยืนยันว่าโมเดลมีความน่าเชื่อถือสำหรับการแนะนำห้องในกรณีส่วนใหญ่ โดยมีข้อจำกัดเฉพาะในคลาสที่มีจำนวนข้อมูลน้อยเท่านั้น ดังแสดงใน Figure 6 นอกเหนือจากการประเมินประสิทธิภาพของโมเดลแล้ว ผู้วิจัยได้ประเมินประสิทธิภาพของระบบในภาพรวมโดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 คน ด้วยวิธีการทดสอบแบบกล่องดำ (Black Box Testing) ครอบคลุม 5 ด้าน ดังแสดงใน Table 2

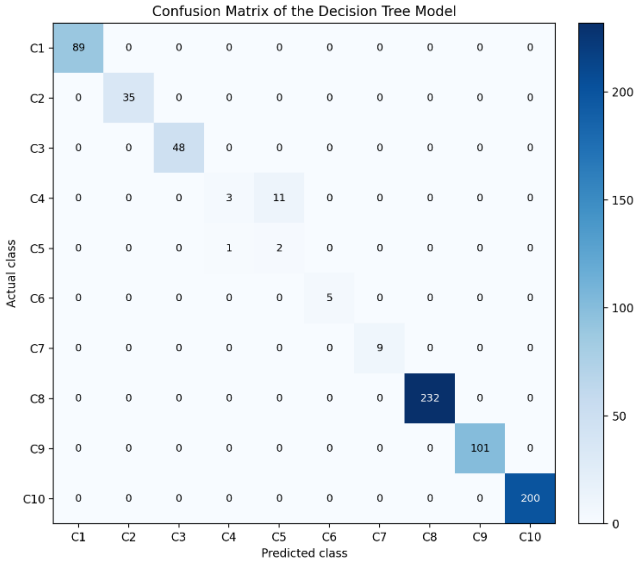


Figure 6. Confusion matrix of the Decision Tree model on the test set

Table 2. Summary of overall system performance evaluation by experts

Evaluation aspect	($\bar{x}$)	(S.D.)	Quality level
1. User requirement conformance	4.36	0.57	Good
2. Functional correctness	4.48	0.65	Good
3. Usability	4.56	0.51	Very good
4. System security	4.24	0.60	Good
5. Performance (speed)	4.32	0.48	Good
Overall	**4.39**	**0.57**	**Good**

จาก Table 2 พบว่า ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบในภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{x}$=4.39, S.D. = 0.57) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านความง่ายในการใช้งาน อยู่ในระดับ ดีมาก ($\bar{x}$= 4.56, S.D. = 0.51) รองลงมาได้แก่ ด้านความถูกต้องของฟังก์ชัน อยู่ในระดับดี ($\bar{x}$ = 4.48, S.D. = 0.65) ด้านความตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน อยู่ในระดับดี ($\bar{x}$ = 4.36, S.D. = 0.57) ด้านความเร็วในการทำงานอยู่ในระดับดี ($\bar{x}$=4.32, S.D. = 0.48) และด้านความปลอดภัยของระบบ อยู่ในระดับดี ($\bar{x}$= 4.24, S.D. = 0.60) ตามลำดับ นอกจากนี้ ผลการประเมินดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า ระบบที่พัฒนาขึ้นมีความพร้อมในการนำไปใช้งานจริง โดยเฉพาะด้านความง่ายในการใช้งาน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าระบบได้รับการออกแบบให้ผู้ใช้งานสามารถทำความเข้าใจ และใช้งานได้สะดวก สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังแสดงใน Table 3

Table 3. Summary of overall system acceptance based on TAM

TAM dimension	($\bar{x}$)	(S.D.)	Acceptance level
1. Perceived Usefulness (PU)	4.89	0.31	Highest
2. Perceived Ease of Use (PEOU)	4.82	0.39	Highest
3. Attitude Toward Using (ATU)	4.85	0.36	Highest
4. Behavioral Intention (BI)	4.79	0.41	Highest
Overall	**4.84**	**0.37**	**Highest**

จาก Table 3. พบว่า ผลการศึกษาการยอมรับการใช้ระบบในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.84, S.D. = 0.37) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านการรับรู้ประโยชน์ของระบบ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.89, S.D. = 0.31) รองลงมา ได้แก่ ด้านทัศนคติที่มีต่อการใช้งานระบบ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.85, S.D. = 0.36) ด้านการรับรู้ความง่ายในการใช้งาน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.82, S.D. = 0.39) และด้านความตั้งใจที่จะใช้งานระบบ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.79, S.D. = 0.41) ตามลำดับ ทั้งนี้ ผลการประเมินดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่าผู้ใช้งานมีการยอมรับต่อระบบที่พัฒนาขึ้นในระดับมากที่สุด โดยเฉพาะด้านการรับรู้ประโยชน์ของระบบ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้ใช้งานตระหนักถึงคุณค่าและประโยชน์ของระบบในการสนับสนุนการจองห้องประชุมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับกรอบแนวคิดการยอมรับเทคโนโลยี

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการพัฒนาระบบแสดงให้เห็นว่า การประยุกต์ใช้วงจรการพัฒนาระบบ (SDLC) นำไปสู่ระบบจองห้องประชุมอัจฉริยะในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันที่รองรับการแสดงผลแบบ Responsive และใช้งานได้บนอุปกรณ์หลากหลาย ซึ่งสนับสนุนการจองและการแนะนำห้องที่เหมาะสมได้อย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยที่ชี้ว่าระบบจองออนไลน์ช่วยลดข้อจำกัดด้านการเข้าถึง ลดความซ้ำซ้อน และเพิ่มประสิทธิภาพการตรวจสอบข้อมูล เมื่อเทียบกับการดำเนินงานแบบเดิม[8] โดยฟังก์ชันการแนะนำห้องแบบรวดเร็ว (Quick Recommendation) สะท้อนบทบาทของระบบในฐานะเครื่องมือสนับสนุนการตัดสินใจ ช่วยลดภาระและขั้นตอนการตรวจสอบตารางเวลาและคุณลักษณะห้องด้วยตนเอง สอดคล้องกับแนวคิดการใช้การเรียนรู้ของเครื่องที่อาศัยข้อมูลย้อนหลังมาสนับสนุนการจัดการห้อง[9]

ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดลแสดงว่า Decision Tree เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมี Test Accuracy สูงสุด (ร้อยละ 98.40) และค่า Gap ต่ำสุด (0.005) สะท้อนความเสถียรและการทำนายข้อมูลใหม่ได้ดี ขณะที่ KNN มีค่า Gap สูงสุด (0.062) สะท้อนความเสี่ยงต่อภาวะการเรียนรู้เกิน (Overfitting) และ SVM อยู่ในเกณฑ์ดีแต่ต่ำกว่า Decision Tree ผลนี้อธิบายได้จากข้อมูลการจองที่เป็นข้อมูลเชิงโครงสร้างมีเงื่อนไขชัดเจน เช่น จำนวนที่นั่งและช่วงเวลา จึงเข้ากับกลไกของ Decision Tree ที่แบ่งเงื่อนไขอย่างเป็นลำดับ สอดคล้องกับ Jadhav และ Channe[4] และ Awotunde และคณะ[5] ที่พบว่าต้นไม้ตัดสินใจให้ผลการแนะนำที่แม่นยำสูง

ผลการประเมินประสิทธิภาพและการยอมรับสะท้อนความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างคุณภาพระบบกับการใช้งานของผู้ใช้ โดยผลประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิพบว่าประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี และด้านที่สูงสุดคือความง่ายในการใช้งาน (ระดับดีมาก) แสดงว่าระบบออกแบบให้ใช้งานสะดวก ไม่ซับซ้อน ส่วนติดต่อผู้ใช้ชัดเจน ช่วยลดภาระการเรียนรู้และข้อจำกัดด้านทักษะ

ดิจิทัล ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อการยอมรับนวัตกรรมในองค์กร สอดคล้องกับงานวิจัยที่พบว่าคุณภาพระบบด้านความสะดวก ความง่าย เวลาตอบสนอง และความปลอดภัย ส่งผลเชิงบวกต่อการใช้งานและความพึงพอใจ[10]

เมื่อพิจารณาผลการศึกษาการยอมรับการใช้ระบบตามกรอบแบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance Model: TAM) พบว่า ผู้ใช้ยอมรับระบบโดยรวมในระดับมากที่สุด โดยเฉพาะการรับรู้ประโยชน์ที่ได้คะแนนสูงสุด แสดงให้เห็นว่าผู้ใช้เห็นคุณค่าของระบบอย่างเป็นรูปธรรม ทั้งการเพิ่มความสะดวก ลดเวลาและความซ้ำซ้อนในการจอง และการแนะนำห้องที่เหมาะสมด้วยการจำแนกข้อมูล สอดคล้องกับหลักการ TAM ที่ว่าการรับรู้ประโยชน์และการรับรู้ความง่ายเป็นปัจจัยสำคัญต่อการยอมรับและความตั้งใจใช้งาน[11-13] จึงสรุปได้ว่าระบบมีความพร้อมใช้งานจริง โดยมีจุดแข็งด้านความง่ายในการใช้งานที่นำไปสู่ทัศนคติเชิงบวกและการใช้งานต่อเนื่อง และเป็นกลไกยกระดับการบริหารจัดการทรัพยากรห้องประชุมขององค์กร

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยนี้พัฒนาระบบจองห้องประชุมแบบอัจฉริยะที่แนะนำห้องตามความต้องการของผู้ใช้บริการด้วยเทคนิคการจำแนกข้อมูลด้วยการเรียนรู้ของเครื่อง ในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันที่เชื่อมต่อโมเดลผ่าน RESTful API ผลการเปรียบเทียบโมเดล 3 ชนิดพบว่า Decision Tree มีประสิทธิภาพสูงสุด (Test Accuracy ร้อยละ 98.40 และค่า Gap ต่ำสุด 0.005) สูงกว่า KNN (ร้อยละ 93.80) และ SVM (ร้อยละ 90.80) ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 5 คน อยู่ในระดับดี (ค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ = 4.39, S.D. = 0.57) และผลการยอมรับการใช้งานจากกลุ่มเป้าหมาย 30 คน ตามกรอบ TAM อยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ = 4.84, S.D. = 0.37) สรุปได้ว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ ใช้งานง่าย และสามารถประยุกต์ใช้สนับสนุนการบริหารจัดการห้องประชุมในองค์กรภาครัฐได้จริง

ข้อเสนอแนะ

กรณีต้องการนำระบบไปใช้งานจริงในองค์กรเกิดประสิทธิภาพสูงสุด หน่วยงานควรให้ความสำคัญกับการบริหารจัดการข้อมูลอย่างเป็นระบบ โดยปรับปรุงฐานข้อมูลห้องประชุม ข้อมูลสิ่งอำนวยความสะดวก และบันทึกประวัติการใช้งานให้เป็นปัจจุบันอย่างสม่ำเสมอ เนื่องจากประสิทธิภาพของโมเดล Decision Tree ในการแนะนำห้องประชุมขึ้นอยู่กับคุณภาพ ความครบถ้วน และความเป็นปัจจุบันของข้อมูลที่ใช้ในการเรียนรู้

การวิจัยในอนาคตควร 1) เพิ่มคุณลักษณะที่เป็นอิสระจากคลาสเป้าหมาย เช่น วันในสัปดาห์ ฤดูกาล และประเภทกิจกรรม รวมถึงแยกข้อมูลความต้องการของผู้ใช้ออกจากคุณสมบัติของห้อง 2) ประยุกต์ใช้การค้นหาไฮเปอร์พารามิเตอร์อัตโนมัติ (Grid Search หรือ Random Search) ร่วมกับการตรวจสอบไขว้ และทดลองอัลกอริทึมที่ซับซ้อนขึ้น เช่น Random Forest หรือ Gradient Boosting 3) ขยายข้อมูลให้ครอบคลุมหลายสถาบันเพื่อเพิ่มความสามารถในการนำไปใช้ทั่วไป และ 4) พัฒนาต่อยอดสู่โมบายแอปพลิเคชันที่รองรับการแจ้งเตือนแบบทันที (Push Notification) และฟังก์ชันนำทางไปยังห้องประชุม

ข้อจำกัดของการวิจัย

งานวิจัยนี้มีข้อจำกัดที่ควรพิจารณา ดังนี้ 1) แม้โมเดล Decision Tree จะให้ผลดีที่สุด แต่มีแนวโน้มเกิดภาวะการเรียนรู้เกิน (Overfitting) เมื่อข้อมูลฝึกสอนมีจำนวนน้อยหรือไม่สมดุล ดังเห็นได้จากคลาสที่มีรายการจองน้อย เช่น ห้องประชุม 317 บน และ 317 ล่าง ที่จำแนกได้ไม่แม่นยำนัก 2) ตัวแปรจำนวนที่นั่ง (seats) ถูกกำหนดจากความจุของห้องที่ถูกจองจริงซึ่งเป็นคุณสมบัติประจำห้อง จึงอาจทำให้ค่าความแม่นยำของโมเดลสูงกว่าสภาพการใช้งานจริงที่ผู้ใช้เป็นผู้ระบุจำนวนผู้เข้าร่วมเอง 3) การปรับค่าไฮเปอร์พารามิเตอร์ใช้การทดลองปรับด้วยตนเองร่วมกับการตรวจสอบไขว้ ยังไม่ได้ใช้การค้นหาแบบอัตโนมัติ (Grid Search หรือ Random Search) และ 4) ข้อมูลที่ใช้มาจากสถาบันเดียว ผลการวิจัยจึงอาจมีข้อจำกัดในการนำไปใช้กับบริบทอื่น

เอกสารอ้างอิง

1. กชพรรณ โมทองกุล, มณฑกานต์ นามโคตร. การพัฒนาระบบจองห้องประชุมออนไลน์ สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 7 จังหวัดขอนแก่น. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม 2562;2:7-12.
2. เจนจิรา แจ่มศิริ, คัชรินทร์ ทองฟัก. การพัฒนาระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก. ใน: รายงานการประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ เครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ ครั้งที่ 18; 2561. หน้า 263-329.
3. นารีจุติ ศรีแสงฉาย, อภิญญา ชุณหะทิพากร, วิภา อินทรสุข. การพัฒนาระบบการจองห้องเรียนออนไลน์ คณะนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. วารสารวิชาการ ปขมท 2564;10:170-9.
4. Jadhav SD, Channe HP. Efficient recommendation system using decision tree classifier and collaborative filtering. International Research Journal of Engineering and Technology 2016;3:2113-8.
5. Awotunde JB, Sur SN, Imoize AL, Akinyoola OM. An enhanced product recommendation system using decision tree algorithm. In: Dhar S, Mukhopadhyay S, Do D-T, Sur SN, Imoize AL, editors. Advances in communication, devices and networking (ICCDN 2024). Cham: Springer; 2025. p. 511-523. (Lecture Notes in Electrical Engineering; vol. 1243).
6. Yang D, Miao X. Predicting hotel booking cancellations using tree-based neural network. PeerJ Comput Sci 2024;10:e2473.
7. Al-Mamary YH. User acceptance of AI-powered training: Extending the technology acceptance model (TAM). Future Bus J 2025;11:239.
8. วรัญญา ไชยชาญยุทธ์. การพัฒนาระบบจองเวลาห้องประชุมผ่านระบบออนไลน์. ใน: รายงานสืบเนื่องจากการประชุม วิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 16 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม; 2567. หน้า 1694-704. นครปฐม: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม.
9. Latifah A, Ramelan A. Room management based machine learning and data analytics: Concept overview. In: 2022 International Conference on ICT for Smart Society (ICISS); 2022. p. 1-6. Doi:10.1109/ICISS55894.2022.9915240.
10. รัชดาพร สุธาโภชน์, อรุณี นรินทรกุล ณ อยุธยา, อัมพล ชูสนุก, สมชาย นำประเสริฐชัย. อิทธิพลของคุณภาพระบบ ต่อการใช้งานความพึงพอใจของผู้ใช้งาน และประโยชน์สุทธิของผู้ใช้งานระบบ Navis ภายในท่าเรือแหลมฉบัง. Suranaree Journal of Social Science 2560;11:145-62.
11. Davis FD. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. Manag Inf Syst Q 1989;13:319-40.
12. Venkatesh V, Davis FD. A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. Manag Sci 2000;46:186-204.
13. รัชนี ชอบศิลป์, จุฑามาศ ทวีไพบูลย์วงษ์. การรับรู้ความง่าย การรับรู้ประโยชน์ ทัศนคติและการยอมรับในการทำงานร่วมกับ หุ่นยนต์ของพนักงานในบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์แห่งหนึ่งในเขตนิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ จังหวัดชลบุรี. วารสารบริหารศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี 2564;10:36-50.